

GastroCollegeLab
Webinar
25. august, 2023

Umami og den grønne omstilling

Ole G. Mouritsen
Københavns Universitet
ole.mouritsen@food.ku.dk

SMAG for LIVET



TAG SMAGEN MED PÅ RÅD
OM KOSTRÅD OG DEN GRØNNE OMSTILLING

OLE G. MOURITSEN
KLAUS STYRBÆK

SMAG #13 2021
skriftserie om smag

Er vores mad og jordens fødevarer systemer bæredygtige?

- **Nej**
- Fødevarerproduktion er hovedansvarlig (30-40%) for ændringer i jordens økosystemer
klima, vand, brug af landjord, biodiversitet, P-, C- og N-cykler

Globale ændringer er påkrævet



Mere en halvdelen af Verdensmålene er relateret til mad, fødevarer, systemer og sundhed

Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems

Walter Willett, Johan Rockström, Brent Loken, Marco Springmann, Tim Lang, Sonja Vermeulen, Tara Garnett, David Tilman, Fabrice DeClerck, Amanda Wood, Malin Jonell, Michael Clark, Line J Gordon, Jessica Fanzo, Corinna Hawkes, Rami Zurayk, Juan A Rivera, Wim De Vries, Lindiwe Majele Sibanda, Ashkan Afshin, Abhishek Chaudhary, Mario Herrero, Rina Agustina, Francesco Branca, Anna Larrey, Shenggen Fan, Beatrice Crona, Elizabeth Fox, Victoria Bignet, Max Troell, Therese Lindahl, Sudhvir Singh, Sarah E Cornell, K Srinath Reddy, Sunita Narain, Sania Nishtar, Christopher J L Murray

Lancet 2019; 393: 447-92

Smag?

Kan vi spise så meget grønt?

Food production is the main reason for changes in the Earth's ecosystems (climate, water, use of land, drinking water, biodiversity, P and N cycles)

Proposed solution for a healthy and sustainable diet for an increasing population:

Diet mainly composed of

- Vegetables, fruits, whole grain, legumes, nuts and unsaturated fats
- Moderate amounts of fish and poultry
- Little or no red meat, processed meat, added sugar, refined cereals, and starchy vegetables

Daily recommendations, plant based

- **300g vegetables, 200g fruit**
- 230g whole grain (rice, wheat, corn); 60% of caloric intake
- 50g starchy vegetables (e.g., potatoes)

The solution is fragile

Planetarisk menu

Helt kort: Den grønne omstilling i fødevarer systemerne handler om

- at skaffe sund, nærende og bæredygtig mad til alle 9,8 mia mennesker (år 2050)
- Vi skal spise mere **grønt** og mindre **kød**
- Vi skal reducere madspild

Men hvordan? — **Kostråd?**

De 'nye' kostråd

2021

Spis planterigt, varieret og ikke for meget
Spis flere grøntsager og frugter
Spis mindre kød – vælg **bælgfrugter** og fisk
Spis mad med fuldkorn
Vælg planteolier og magre mejeriprodukter
Spis mindre af det søde, salte og fede
Sluk tørsten i vand

Spis flere grøntsager
og frugter



Spis mad med fuldkorn



Spis mindre kød –
vælg bælgfrugter og fisk



Sluk tørsten
i vand



Vælg planteolier
og magre
mejeriprodukter



Spis mindre af det
søde, salte og fede



Spis planterigt,
varieret og ikke
for meget

De officielle Kostråd
– godt for sundhed og klima

 Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri
Fødevarerstyrelsen
atruer.kost.dk

Hvor blev smagen af?

Gratis bog til download på
www.smagforlivet.dk





"Mange er vant til at lave en bestemt slags mad og føler sig ikke kompetente til at lave **smagfuld** klimavenlig med. Derfor kan klimavenlig mad opleves som et **kompromis med smagsoplevelsen.**"

"... klimavenlig kost er forbeholdt en særlig idealistisk gruppe, at det er svært at lave, ikke mætter eller **smager dårligt.**"

"85% angiver, at vanen var en begrundelse for ikke at skære ned på kødforbruget – kun overgået af **smagshensynet.**"



Mine præmisser

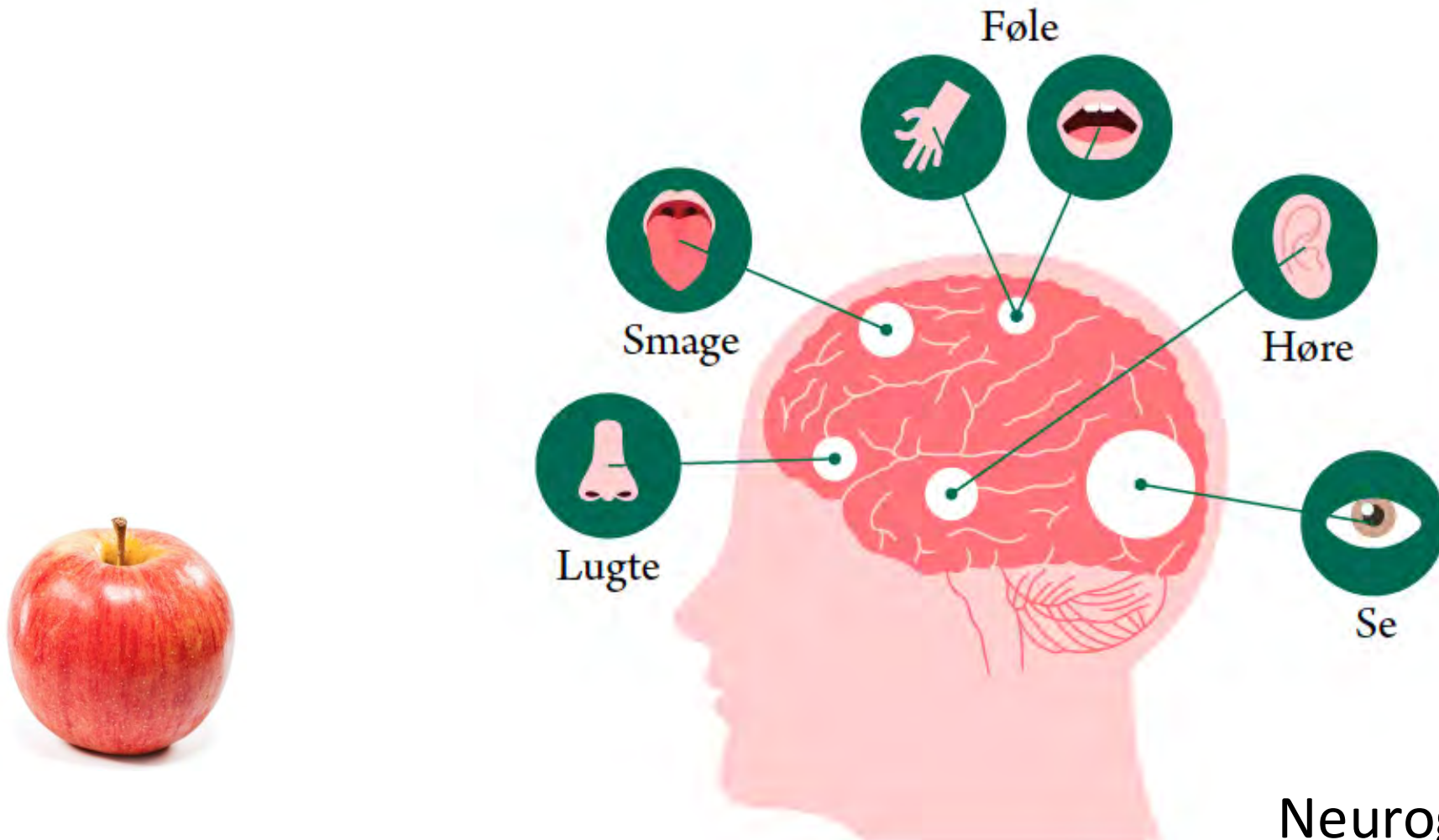
- Mennesket spiser ikke kost, kalorier eller næringsstoffer, men *mad*
- Smag (fysiologisk) ≠ smagspræferencer (hedonisk)
- Vi spiser ikke noget i længden, hvis vi ikke kan lide smagen
- Vi gør ikke, som myndighederne anbefaler (kostråd)

- Største enkelte barriere for grøn omstilling: **smagen**
- Smagen kommer først



Der er brug for gastronomer, kokke og fødevareuddannede

Hvad er smag ?



Og der er mere ...



Haver til maver

... meget mere



Hvad er *velsmag* for dig?

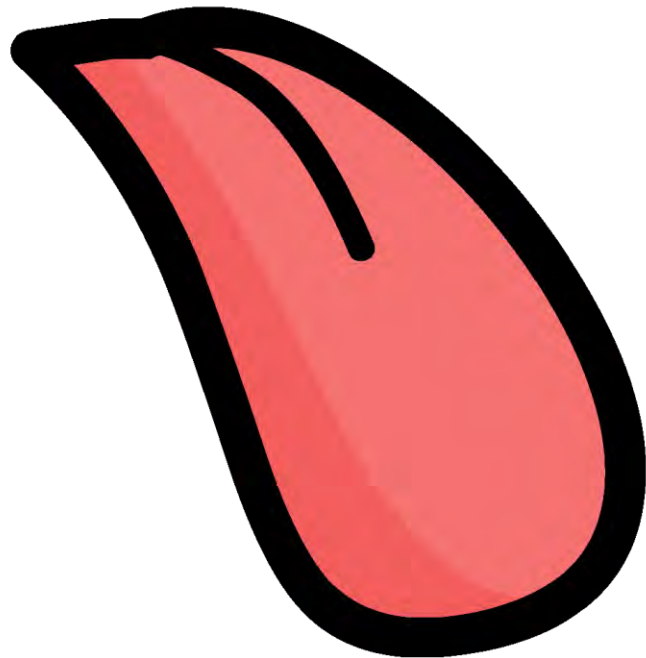
Hvad kan *du* lide?

Den *hedoniske* smag



Grundsmagene (den *fysiologiske* smag)

Sød og **umami** er noget særligt for **alle** mennesker



Sur

Sød

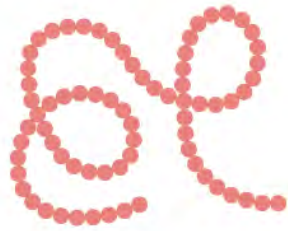
Salt

Bitter

Umami

Hvor kommer smagene fra?

Madens molekyler



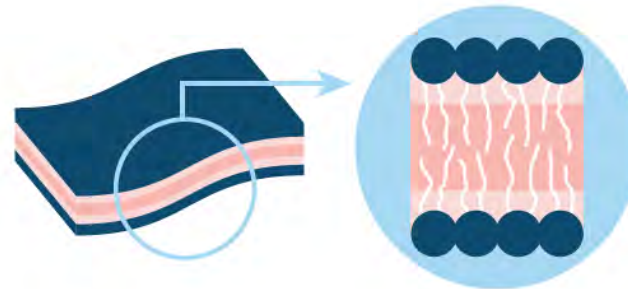
Kulhydrater



Proteiner

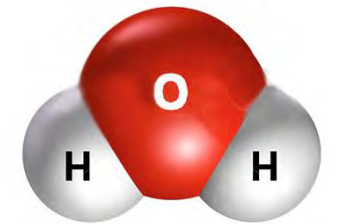


Nukleinsyrer

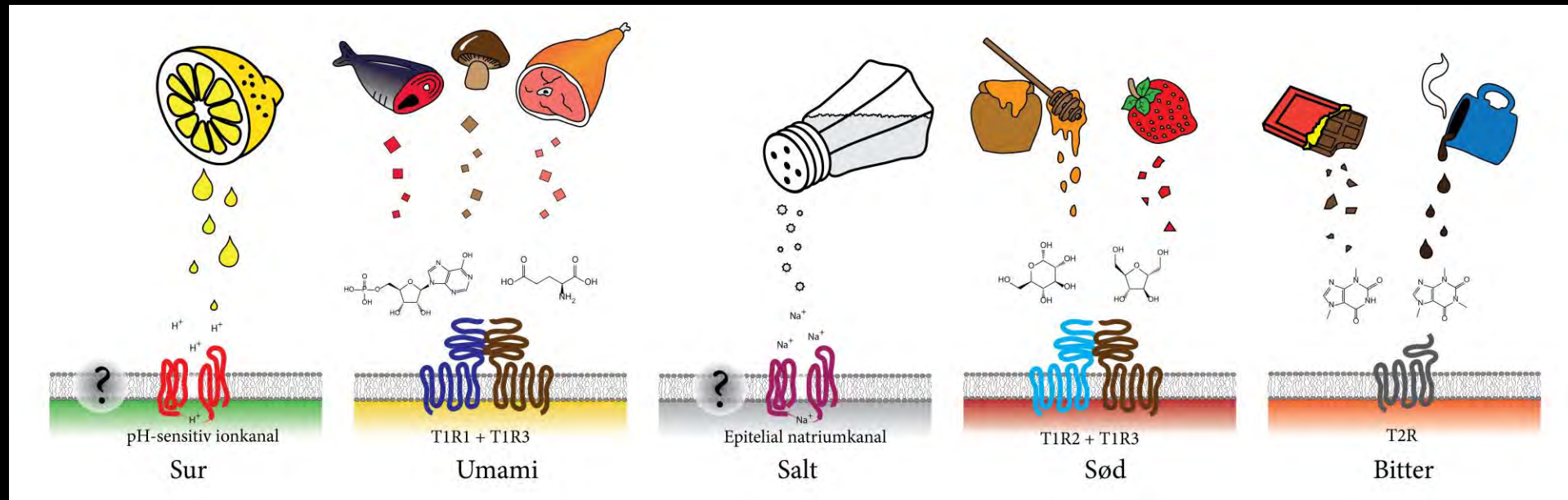


Fedtoffer

+ masser af vand



De fem grundsmage



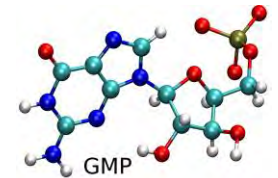
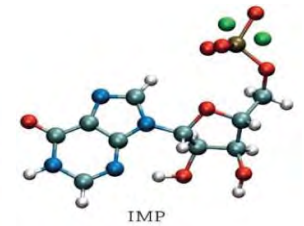
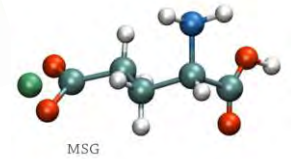
Umami er noget særligt

Moderen til umami

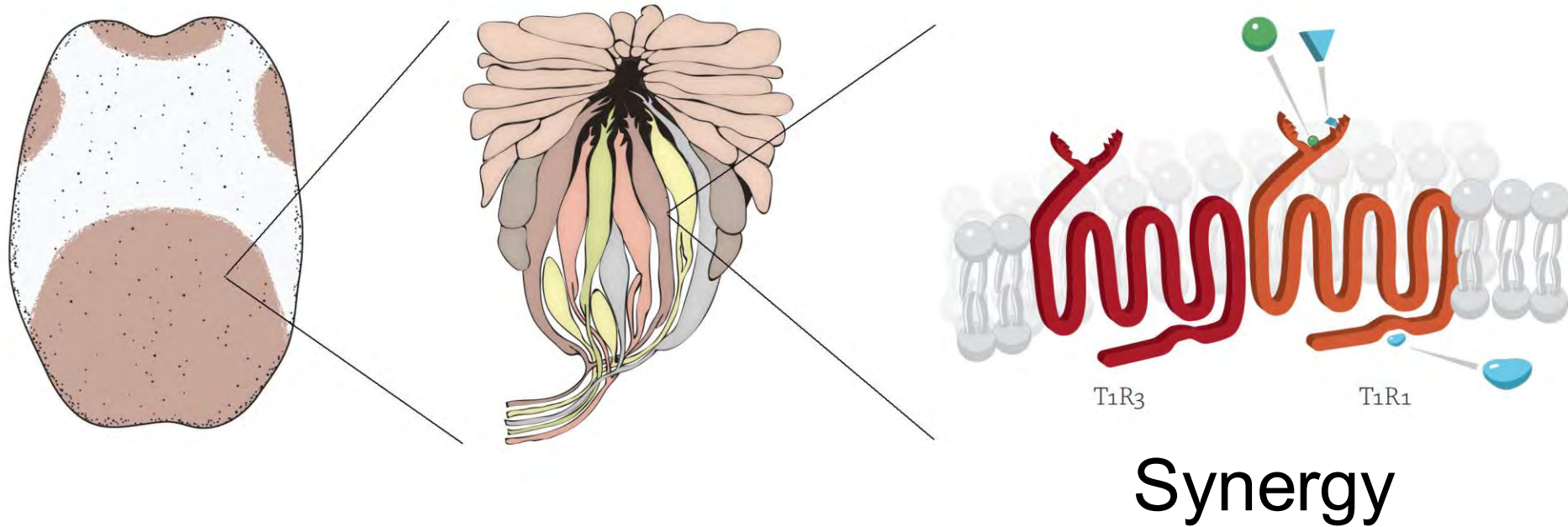
Dashi-princippet – et mirakel



Kikunae Ikeda (1864-1936)



Umami – sådan virker det

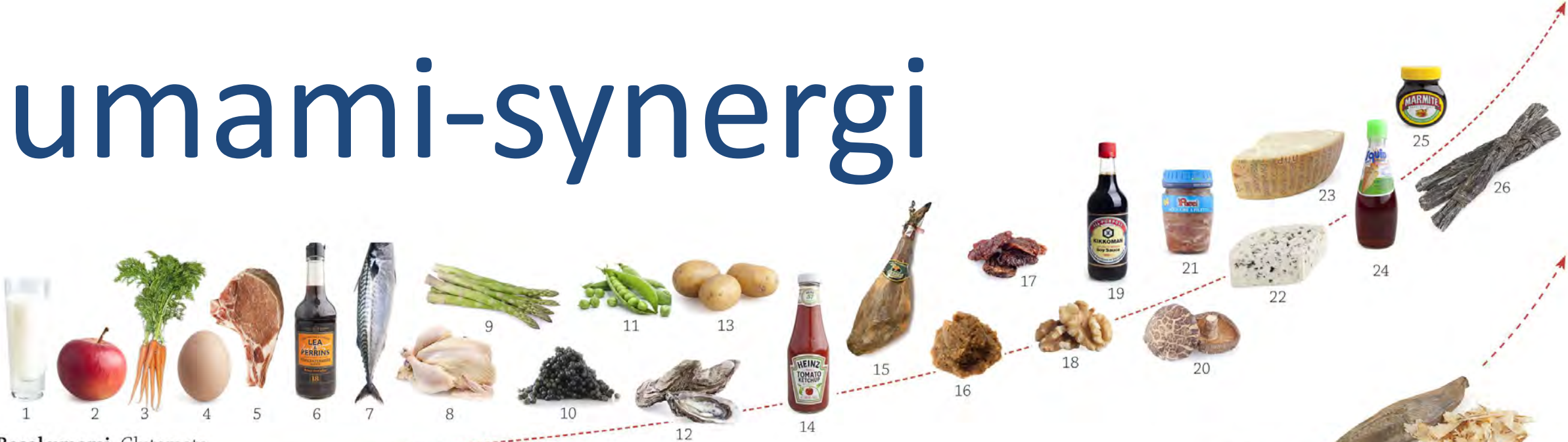


Chandrashekar J, Hoon MA, Ryba NJ, Zuker CA: The receptors and cells for mammalian taste. *Nature* 2006, **444**:288-294.

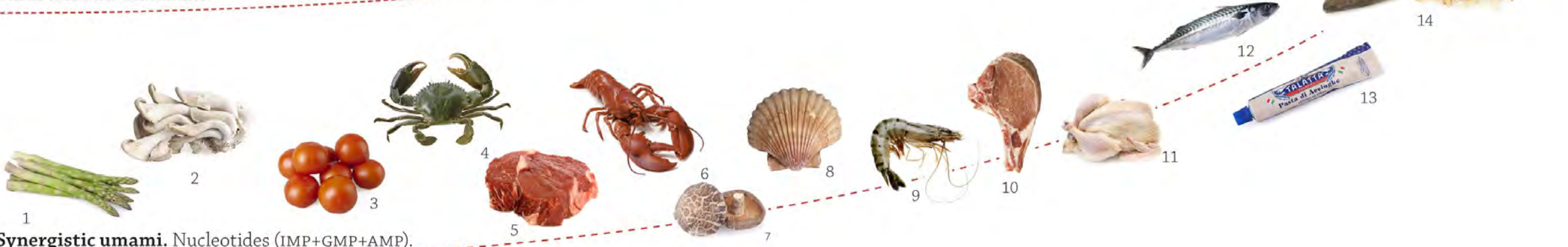
Mouritsen OG, Khandelia H: Molecular mechanism of the allosteric enhancement of the umami taste sensation. *FEBS J.* 2012, **279**:3112-3120.

Mouritsen, Duelund, Bagatoli, and Khandelia: The name of deliciousness and the gastrophysics behind it. *Flavour* **2**:9 (2013).

Umami og umami-synergi



Basal umami. Glutamate.



Synergistic umami. Nucleotides (IMP+GMP+AMP).

Umami smags-parring

Velkendte par i umami synergi

Dashi

Basal umami: glutamat	Synergistisk umami: nucleotider
<i>Konbu</i> Æg Ost Tomater Grøntsager Grønne ærter Champagne	<i>Katsuobushi/Shiitake</i> Bacon Skinke Oksekød Kød og ben Kammusling Østers/Caviar

Det dyrebare
kartoffelkogevand



+



Så er vi klar til den grønne omstilling





‘Problemerne’ med det grønne

- Grønt er ikke ‘beregnet’ til at spise
- Grønt mangler **sødme** og **umami**
- Grønt er ofte **bittert**
- *Homo sapiens* eftertragter smagene **sød** og **umami** (evolutionært betinget) og afskyr **bitter**

Min påstand: *Det er **smagen** af kød, ikke kød som sådan, vi eftertragter*

Der er to løsninger:

Begge går gennem smagen

1. vej

At tilføre **sødme** og **umami** til det grønne og at dæmpe det **bitre**

2. vej

At udløse det grønnes indbyggede potentiale til at frigøre **sødme** og **umami**

1. vej

At tilføje **umami** (og kokumi) ved hjælp af **små mængder** af andre råvarer end det grønne

Fleksitarisk tilgang

- ▶ typisk fra **dyr** (inkl. mejeriprodukter, æg), **alger** og **svampe**

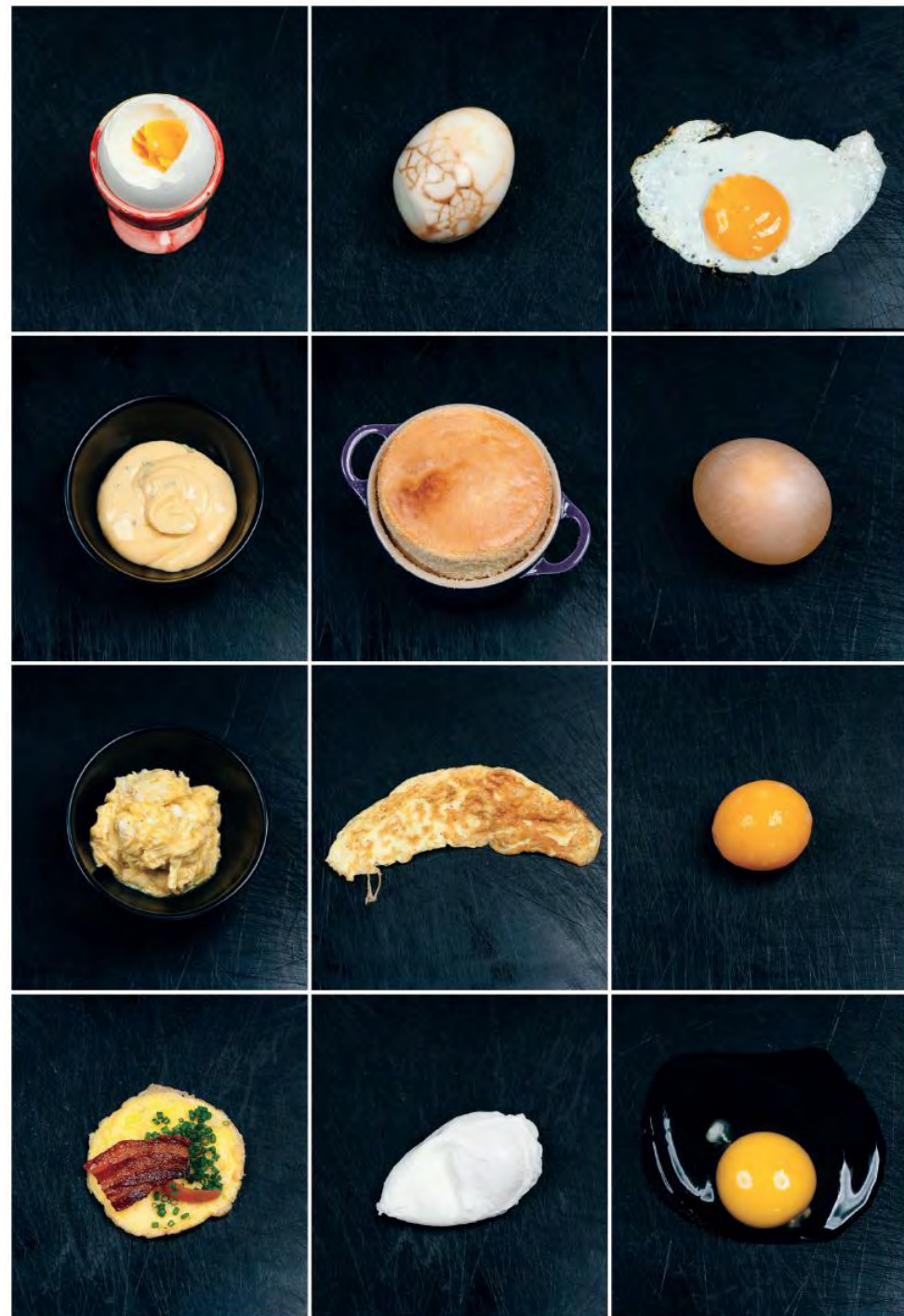
Sauce, dressing, marinade, tilbehør
Fermenterede saucer

Lidt hjælp fra dyreriget



Umami og ostens rolle i den grønne omstilling
(O. G. Mouritsen) *Mælkeritidende* **10**, 4-5 (2021).

Mere hjælp fra dyreriget



Gærede saucer med umami og kokumi



Flavor of fermented fish, insect, game, and pea sauces: *garum* revisited
(Mouritsen, Duelund, Calleja, Frøst) *Int. J. Gastronomy Food Sci.* 9, 16-28 (2017).

Produktion af garum i Antikken





Marcus Gavius Apicius
(1. årh. f.Kr.)
De re coquinaria libri decem

Meligarum

- *Garum*: fermenteret fiskesauce
- *Meligarum*: garum + honning

Honning = *mel* (latin)



+



Umami + salt + sød

Ost, bacon



Chef
Klavs Styrbæk



Ost, æg



Masser af hjælp fra havet



👉 **Umami:** glutamat og nukleotider - **synergi**

👉 **Kokumi:** visse tri-peptider

Bælgfrugt-balladen



Masser af
proteiner

... men

proteiner
har ingen

smag



2. vej

At frigøre det grønnes eget potentiale

Fermentering med mikroorganismer

Fermentering med enzymer

Kulhydrater, proteiner, fedtstoffer

→ smagsstoffer (fx **umami**)

Begrænsning af madspild

Eksempler:

Koji, miso + soyasauce (*Aspergillus*)

Tempeh (*Rhizopus*)

Lacto-fermentering

...

Koji: en mirakelsvamp (Aspergillus oryzae) med mange enzymer



Koji-zuke. Sød, umami, nedsat bitterhed

Grøntsager med umami og knasende mundfølelse

Tsukemono

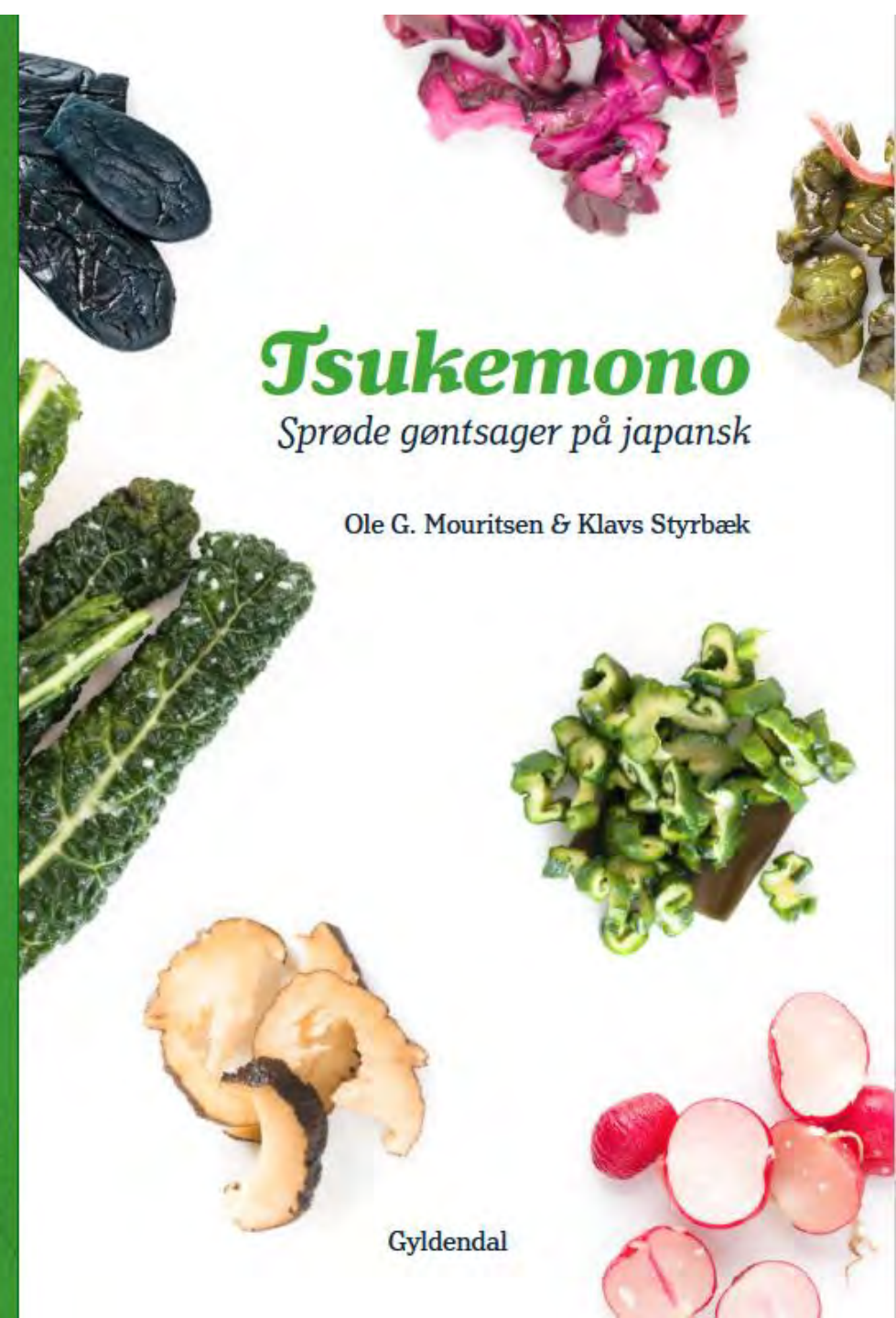
Kunsten at sylte til
sprødhed



Tsukemono: Japans sprøde og syltede sager. *GASTRO* Feb. 2017, s. 76-79 (2017).

Tsukemono: Sprøde grøntsager på japansk (O. G. Mouritsen and K Styrbæk)

Gyldendal, København (2017) 144pp.



+ umami (*dashi*)



Tekstur-kontraster





'Smag' fra krydderihylden?

Nul umami !

Grønt med umami og velsmag

Håndværk, viden og opskrifter



Klavs Styrbæk & Ole G. Mouritsen

Gyldendal

SMAG for LIVET



TAG SMAGEN MED PÅ RÅD

OM KOSTRÅD OG DEN GRØNNE OMSTILLING

OLE G. MOURITSEN
KLAVS STYRBÆK

SMAG #13 2021
skriftserie om smag

Gratis bog til download

www.smagforlivet.dk

Smagshylden

1. Agern-crumble
2. Aioli
3. Ansjoser/ansjospasta
4. Bacon
5. Bagna càuda
6. Balsamicoeddike
7. Blæksprutter (tørrede)
8. Blåskimmelost
9. Botargo
10. Bouillon
11. Brændte løg
12. Brød
13. Bærme
14. Chili
15. Citroner (saltede, fermenterede)
16. Citrusfrugter
17. Dashi
18. Eddike
19. Fiskeflager
20. Fiskerogn
21. Fiskesauce
22. Frugteddikemarinade
23. Fond
24. Gardinerne fra fladfisk
25. Garum
26. Gastrik
27. Goma-shio
28. Gremolata
29. Gær og gærflager ('nutritional yeast')
30. Hoisinsauce
31. Hvidløg
32. Ingefær
33. Kapers
34. Kartoffelvand
35. Katsuobushi
36. Ketchup
37. Koji
38. Lardo
39. Lime-soja-fiskesauce-dressing
40. Marmite
41. Mayonnaise
42. Mirin
43. Miso
44. Pancetta
45. Panko
46. Parmesanost
47. Peber
48. Pesto
49. Pickles
50. Ponzu
51. Remoulade
52. Ristede kerner og frø
53. Rouille
54. Sake
55. Salsa verde
56. Sanbaizu
57. Sansho
58. Sennep
59. Shichimi
60. Skaldyrspulver
61. Skinke (lufttørret og fermenteret)
62. Sojasauce
63. Sort/fermenteret hvidløg
64. Svampe (marinerede)
65. Svampepulver og -salt
66. Syltede grøntsager
67. Tamarindesauce
68. 'Tanglakrids'
69. Tangpulver/granulat
70. Tomat (soltørret, pasta)
71. Trøfler
72. Tsukemono
73. Verjus
74. Vinaigrette
75. Vincotto
76. Worcestershire sauce
77. Yukari (saltet rød shiso)
78. Yuzu
79. Za'atar
80. Østerssauce

Det er ikke svært



Chef
Klavs Styrbæk

Gulerødder og 'tanglakrids'
*med fem krydderier – og sprødstegt
hibiscusfalafel med estragonskyr*

Strandkål i bouillon

med blåmuslinger, blæretang og fermenteret citron



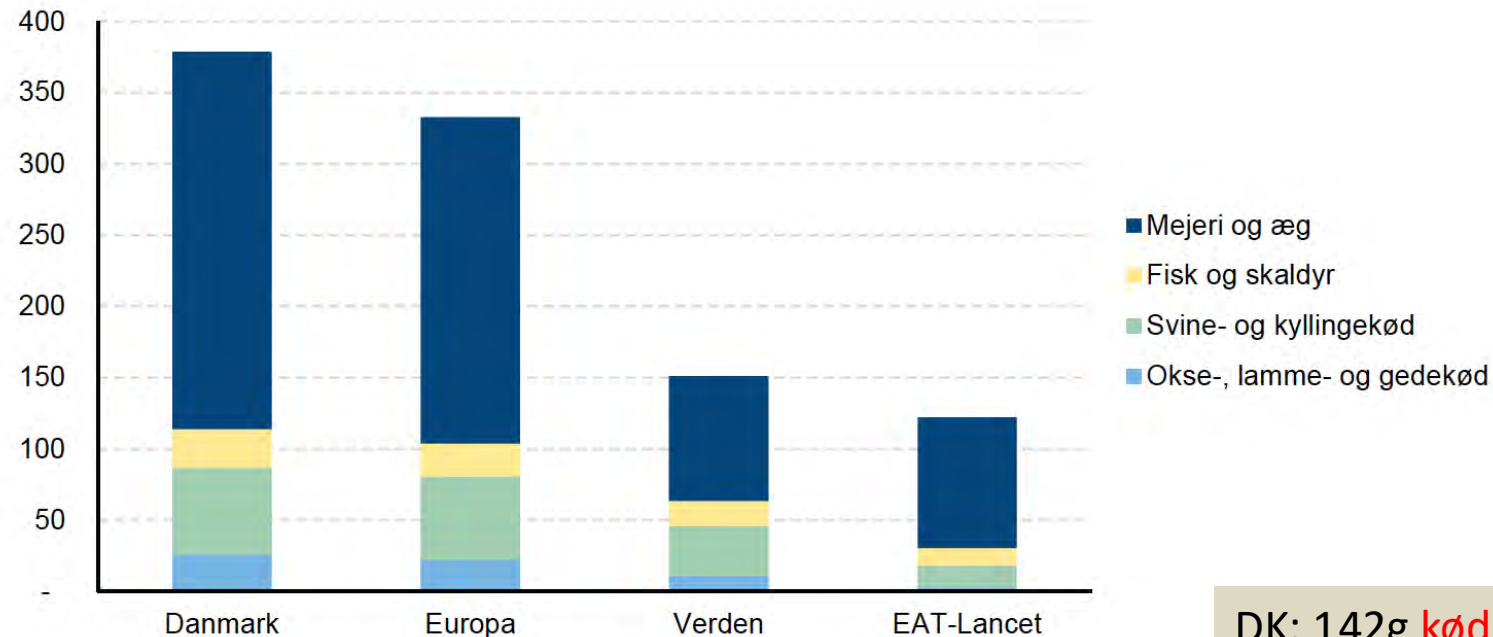
Chef
Klavs Styrbæk

Hvordan går det så med den grønne omstilling ?

Klimarådet. (2021)

Forbrug af animalske fødekilder

kg pr. indbygger pr. år



DK: 142g kød/dag → 37g kød/dag

OPSKRIFT PÅ AT SPISE MERE GRØNT:

Tilsæt naturvidenskab

At skaffe sund, nærende og bæredygtig kost til 10 mia. mennesker i 2050 kan kun lade sig gøre, hvis vi spiser meget mere grønt. Skal vi lykkes med det, må den plantebaserede mad både være velsmagende og have den rette tekstur. Det kan naturvidenskab hjælpe med.



Foto: Jonas Drotner Mouritsen

Arbejdsark om smagen af grøn mad

Udarbejdet af Ole G. Mouritsen
Fag: Biologi A, kemi A og B samt bioteknologi A

Artikel

Opskrift på at spise mere grønt: Tilsæt naturvidenskab (Ole G. Mouritsen) *Aktuel Naturvidenskab* 6/2019, 18-22. I dette arbejdsark findes supplerende materiale til artiklen om Umami og kokum.

GRØN OMSTILLING MOD EN MERE PLANTEBASERET KOST



Går det fremad med at omstille sig til en mere grøn kost i de danske køkkener? Vi har fundet et svar ved at analysere et stort markedsdrevet datamateriale baseret på måltidskasser.

Om forfatterne



Svend Daverkosen er cand. agr. og udviklings- og miljøchef ved Aarstideme A/S. svd@aarstideme.com



Søren Ejlersen er kok og medejer af Aarstideme A/S. se@aarstideme.com



Ole G. Mouritsen er dr. scient. og professor emeritus i gastrotrofik ved Institut for Fødevarer videnskab på Københavns Universitet. Han har ingen kommercielle interesser i Aarstideme A/S. ole.mouritsen@food.ku.dk

Vi har vidst det i lang tid: Vi skal spise mere grønt og mindre kød for vores sundheds skyld. Men vi gør det ikke, og aldrig har menneskeheden været plaget af så mange kostbetingede sygdomme som nu. Vi ved nu også, at vi skal spise mere plantebaseret mad, fordi det er mere bæredygtigt og bedre for planetens sundhed og for klimaet. De nye danske, officielle kostråd fra januar 2021 er ovenikøbet formuleret i denne ramme, og rådene er naturligvis

blevet omtalt som klimakostråd. Spørgsmålet er så, om vi kommer til at ændre vores kostvaner for klimaets skyld.

Menneskers forhold til mad er kompliceret, og vores mad- og smagspræferencer er præget ikke alene af madens objektive, fysiologiske smagsindtryk, men også vaner, tradition, kultur, etnicitet, social kontekst, m.m. Vi ændrer kostvaner meget langsomt. Det tog danskerne tredive år at lære at spise pizza og drikke vin. Som en traditionelt

kødspisende befolkning står vi over for en formidabel udfordring, når vi skal lære at spise en langt mere plantebaseret kost, mens vi samtidig skal skære to tredjedele ned på kødet, især det røde kød. Men der er ingen vej uden om 500-600 gram grønt og frugt om dagen, hvis vi skal følge anbefalingerne i EAT Lancet Commission Report on Healthy Diets from Sustainable Food Systems (2019), de danske kostråd (2021) og Klimarådets rapport *Klimavenlig mad og forbrugeradfærd* (2021).

Beregn energindhold og klimaaftryk af en ret

Arbejdsark til

Grøn omstilling mod en mere plantebaseret kost

Svend Daverkosen, Søren Ejlersen og Ole G. Mouritsen

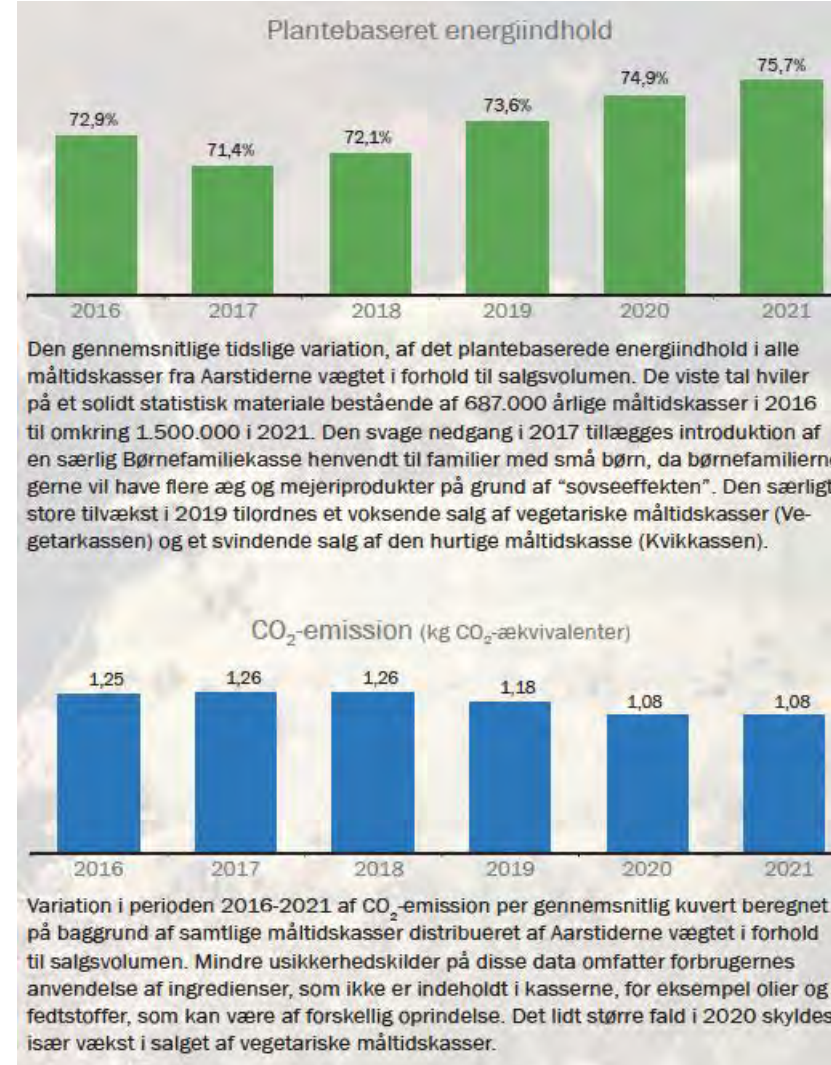
Aktuel Naturvidenskab 2, 14-15 (2022)

← Arbejdsark →

Grøn omstilling – målt via måltidskasser



30.000 familier
1,5 mio kasser



EAT-
Lancet
84%



DK
(snit)
60%

Opskrifter med umami

Grøn omstilling mod en mere plantebaseret kost (S. Daverkosen, S. Ejlersen and Ole G. Mouritsen) *Aktuel Naturvidenskab* 2, 14-18 (2022).
Progression towards an 80:20 (plant-based:animal-based) energy balance via specially designed Meal Kits (S. Daverkosen, S. Ejlersen, and O. G. Mouritsen) *Int. J. Food Design* 7, 143-157 (2022).

Barrierer for grøn omstilling induceret af traditionel tænkning med manglende fokus på smag

- Store fødevareindustrier vil lave planter om til køderstatninger (vil *du* spise det?)
- Ultraprocessering (energiforbrug, sundhed?)
- Fastholder snæver biodiversitet



“Fake meat”

'Take-home messages'

- Smagen kommer først!
- Det er ikke kød vi eftertragter, men *smagen* af kød: *umami*
- Det er ikke svært at lave grøn mad med umami og velsmag:

Brug **SMAGSHYLDEN !**

